

PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH SETELAH MENGONSUMSI COCA-COLA REGULER DAN COCA-COLA ZERO PADA POPULASI NON-DIABETES

Gabriella Carolina Hutapea¹, Ariosta², Hardian³

¹ Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³ Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar belakang : Diabetes melitus (DM) tipe II dan obesitas merupakan penyakit metabolik yang disebabkan oleh sejumlah faktor gaya hidup diantaranya adalah aktivitas fisik, merokok, konsumsi alkohol, pola diet. Coca-cola merupakan salah satu minuman yang digemari dan mengandung tinggi karbohidrat yang diduga meningkatkan risiko obesitas dan kejadian DM tipe II. Coca cola zero merupakan solusi yang diberikan oleh coca cola untuk mengurangi peningkatan glukosa darah.

Tujuan : Mengetahui perbedaan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi 1 kaleng (330ml) coca-cola reguler dan coca-cola zero pada populasi non diabetes.

Metode : Penelitian eksperimental dengan pendekatan cross sectional. Rancangan penelitian menggunakan *two group Pre-test and Post-test group design (cross over)*. Data diambil dari mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan April 2016. Analisa data menggunakan *paired t-test* dan uji *Wilcoxon*.

Hasil : Subyek penelitian sebanyak 14 sampel, 6 laki-laki dan 8 perempuan.

Perbandingan delta semua menggunakan uji *Wilcoxon* karena distribusi data tidak normal. Hasil didapatkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada perbandingan delta GDPP 1jam-GDP ($p = 0,009$) dan delta kadar GDPP 2jam-GDPP ($p = 0,005$) antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero, sedangkan pada perbandingan delta GDPP 2jam-GDP antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero didapatkan perbedaan tidak bermakna ($p = 0,4$).

Kesimpulan : Didapatkan perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah konsumsi 1 kaleng (330ml) coca-cola reguler dan coca cola zero.

Kata kunci : coca-cola, coca-cola zero, glukosa

ABSTRACT

COMPARISON OF BLOOD GLUCOSE LEVELS AFTER CONSUMING COCA-COLA REGULAR AND COCA-COLA ZERO IN NON –DIABETIC POPULATION

Background : Type II diabetes mellitus and obesity are metabolic disorder that caused by several life-style factors, such as physical activity, smoking, alcohol consumption, diet pattern. Coca-cola is one of people's favourite beverages and contains high level of carbohydrates, which has been suspected to rise the risk of obesity and type II diabetes mellitus. Coca-cola zero is the solution presented by coca-cola to reduce the amount of rising blood glucose.

Aims : To discover the difference of blood glucose level after drink 1 can (330 ml) regular coca-cola and coca cola zero on the non diabetic population.

Methods : Experimental study with cross-sectional approach. This study used two group pre-test and post-test group design (cross over). Data were collected from students of UNDIP Medical Faculty in April 2016. Data were analyzed by paired t-test and wilcoxon test.

Results : The study involved 14 samples, with 6 men and 8 women. All delta comparison were using Wilcoxon test since distribution of data were not normal. As result, there is a significant difference ($p < 0,05$) on delta comparison between GDPP 1 hour-GDP ($p = 0,009$) and GDPP 2 hour-GDP ($p = 0.005$) of regular coca-cola group and coca-cola zero group, while on delta comparison of GDPP 2-hour GDP on regular coca-cola group and coca-cola zero group were found no significant difference ($p = 0,4$).

Conclusion : There is a significant difference on blood glucose level after 1 hour consuming a can of coca cola regular and coca cola zero.

Keywords : coca-cola, coca-cola zero, glucose

PENDAHULUAN

Coca-cola atau yang biasa dikenal *soft drink* merupakan minuman berkarbonasi tinggi karbohidrat yang diduga meningkatkan risiko obesitas dan kejadian DM tipe 2. Minuman coca-cola pertama kali ditemukan Pemberton pada tahun 1886. Resep coca cola pada awal mulanya berasal dari tanaman coca (*Erythroxylum coca*) suatu senyawa alkilosis kokain yang merupakan bahan dasar kokain dan kacang kola. Minuman coca-cola pertama kali hadir di Indonesia sekitar tahun 1927, dengan komposisi antara lain air berkarbonasi, glukosa, konsentrat kola, pewarna karamel, dan pengatur keasaman asam fosfat, serta kafein.

Minuman coca-cola ini sangat digemari oleh masyarakat dunia. Berdasarkan penelitian sebelumnya, Vasanti mengatakan semakin banyak minum minuman manis akan meningkatkan risiko obesitas sentral.¹ Selain itu, Dhingra juga berpendapat bahwa pada populasi dewasa, konsumsi minuman ringan dikaitkan dengan prevalensi yang lebih tinggi dan menjadi faktor risiko beberapa penyakit metabolik.² Kejadian obesitas yang cukup tinggi akibat konsumsi coca-cola membuat *Coca-cola company* pada tahun 2005 menciptakan coca-cola zero sebagai solusi yang dikatakan memiliki kadar glukosa 0%. Coca-cola zero mengandung komposisi yang sama dengan coca cola, namun mengandung pemanis buatan yaitu sukralosa dan asesulfam.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan adanya perbedaan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi coca-cola reguler dan coca-cola zero pada populasi non-diabetes.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *experimental* dengan rancangan *two group pre test and post test group design*. Pada penelitian ini terdapat dua kelompok perlakuan, yaitu kelompok coca-cola reguler dan coca-cola zero yang dilakukan kepada populasi yang sama secara cross over (tapping off 1 minggu).

Penelitian telah dilakukan di *Skill Lab* Gedung E Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan April 2016.

Subjek penelitian ini adalah populasi non-diabetes pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro usia dibawah 25 tahun yang memenuhi kriteria inklusi yaitu indeks massa tubuh normal (18,5-22,99), puasa minimal 8 jam sebelum tes, gula darah puasa <126 mg/dL dan tidak terdapat eksklusi yaitu menderita diabetes melitus dan maag/gangguan lambung.

Berdasarkan perhitungan rumus besar sampel untuk uji hipotesis terhadap perbedaan rerata dua populasi, besar sampel yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah 14 orang untuk setiap kelompok sebagai subjek penelitian.

Variabel bebas penelitian adalah pemberian coca-cola reguler dan coca-cola zero. Variabel terikat penelitian adalah kadar glukosa darah.

Uji yang digunakan adalah *Paired T-test* bila data normal dan bila data tidak normal menggunakan uji *Wilcoxon*.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Subjek Penelitian (n=14)

Karakteristik	n (%)	Rerata \pm SB (Min-Maks)
Usia	14 (100%)	21,4 \pm 0,51 (21-22)
-Laki-Laki	6 (42,9%)	21,7 \pm 0,51 (21-22)
-Perempuan	8 (57,1%)	21,3 \pm 0,46 (21-22)
Tinggi Badan		1,6 \pm 0,07m (1,49-1,76)
Berat Badan		57,4 \pm 7,78kg (42-65)
IMT		21,3 \pm 1,54kg/m ² (18,63-22,77)

Keterangan : SB = simpang baku ; Min = minimum ; Maks = maksimum

Terdapat 14 subjek penelitian (6 laki-laki dan 8 perempuan) dengan rerata usia $21,4 \pm 0,51$ dengan rentang usia 21-22 tahun. Rata-rata tinggi badan subjek $1,6 \pm 0,07$ meter dengan tinggi badan terendah 1,49 m dan tinggi badan tertinggi 1,76 m. Rata-rata berat badan subjek $57,4 \pm 7,78$ kilogram dengan berat badan terendah 42 kg dan berat badan tertinggi 65 kg. Rata-rata indeks massa tubuh (IMT) subjek 21,3 kg/m² dengan IMT terendah 18,63 dan IMT tertinggi adalah 22,77.

Tabel 2. Hasil Kadar Glukosa Darah Coca-cola dan Coca-cola Zero

	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)		
Kelompok Kadar Glukosa Darah	Rerata \pm SB (min-maks)		P
	Coca cola Reguler	Coca-cola Zero	
Puasa	$73,7 \pm 8,49$ (54-90)	$75,1 \pm 6,87$ (60-84)	$0,6^a$
Post prandial 1 jam	$81,3 \pm 12,68$ (66-113)	$73,6 \pm 7,58$ (56-84)	$0,04^{*a}$
Post prandial 2 jam	$71,2 \pm 8,33$ (57-87)	$74,9 \pm 6,60$ (65-87)	$0,1^a$
P (Puasa vs PP1)	$0,007^{*a}$	$0,4^a$	-
P (Puasa vs PP2)	$0,1^a$	$0,8^a$	-
P (PP1 vs PP2)	$0,003^{*a}$	$0,4^a$	-
Delta GDPP1-GDP	$9,9 \pm 12,14$ (-5-39)	$-2,3 \pm 7,94$ (-17-20)	$0,009^{*b}$
Delta GDPP2-GDP	$-2,7 \pm 5,62$ (-13-7)	$-1,4 \pm 5,63$ (-16-9)	$0,4^b$
Delta GDPP2-GDPP1	$-10,1 \pm 10,14$ (-33-1)	$1,2 \pm 5,04$ (-11-9)	$0,005^{*b}$

Keterangan : * Signifikan $p < 0,05$; ^a Paired T-test ; ^b Uji Wilcoxon

Berdasarkan tabel diatas, kadar glukosa darah puasa pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola reguler adalah $73,7 \pm 8,49$ mg/dL dengan rentang nilai 54-90 mg/dL, sedangkan kadar glukosa darah puasa pada populasi yang diberikan coca-cola zero adalah $75,1 \pm 6,87$ mg/dL dengan rentang nilai 60-84 mg/dL. Kadar glukosa darah post-prandial 1 jam

pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola reguler adalah $81,3 \pm 12,68$ mg/dL dengan rentang nilai 66-113 mg/dL, sedangkan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola zero adalah $73,6 \pm 7,58$ mg/dL dengan rentang nilai 56-84 mg/dL. Kadar glukosa darah post-prandial 2 jam pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola reguler adalah $71,2 \pm 8,33$ mg/dL dengan rentang nilai 57-87 mg/dL, sedangkan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola zero adalah $74,9 \pm 6,60$ mg/dL dengan rentang nilai 65-87 mg/dL. (tabel 10)

Hasil uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk didapatkan distribusi data normal antara kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah post-prandial 1 jam, dan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam pada kelompok yang mengonsumsi coca-cola reguler maupun coca-cola zero ($p > 0,05$), sehingga data diuji menggunakan Paired T-test.

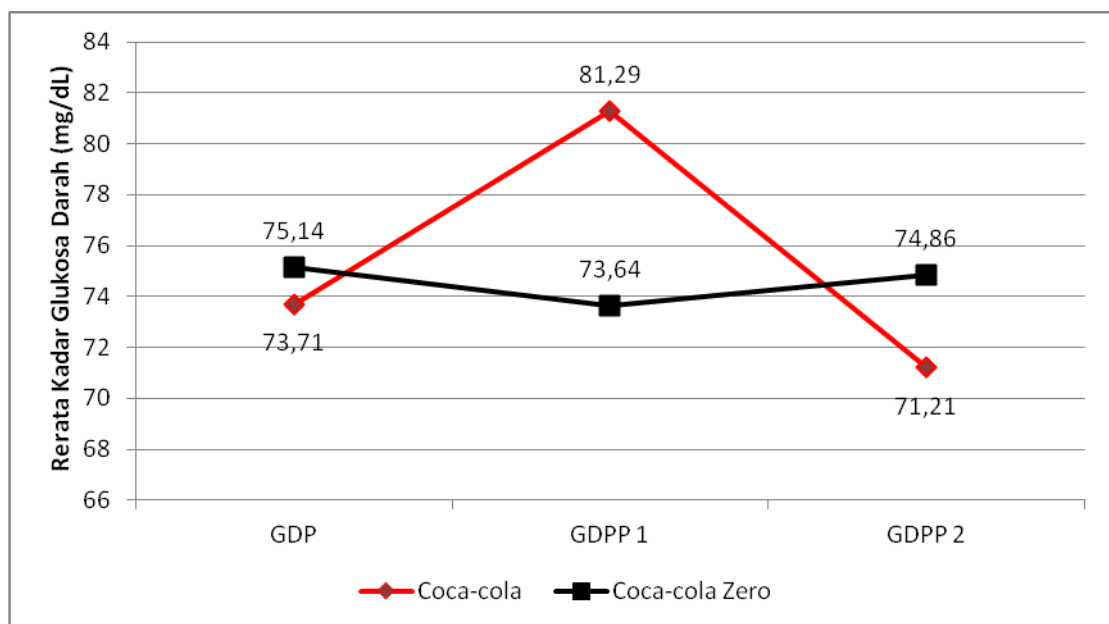
Perbandingan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah mengonsumsi coca-cola reguler didapatkan perbedaan yang bermakna $p < 0,05$ ($p = 0,007$). Perbandingan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam setelah mengonsumsi coca-cola reguler didapatkan perbedaan yang tidak bermakna $p > 0,05$ ($p = 0,1$). Perbandingan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam setelah mengonsumsi coca-cola reguler didapatkan perbedaan yang bermakna $p < 0,05$ ($p = 0,003$). Perbandingan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam, kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam, maupun kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam setelah mengonsumsi coca-cola zero didapatkan perbedaan yang tidak bermakna $p > 0,05$. (tabel 10)

Perbandingan kadar glukosa darah puasa antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero tidak didapatkan perbedaan bermakna dengan uji Paired T-test ($p = 0,6$). Perbandingan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero didapatkan perbedaan bermakna dengan uji Paired T-test ($p = 0,04$). Perbandingan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero tidak didapatkan perbedaan bermakna dengan uji Paired T-test ($p = 0,1$). (tabel 10).

Delta kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dengan kadar glukosa darah puasa pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola reguler adalah $9,9 \pm 12,14$ mg/dL dengan rentang nilai -5-39 mg/dL, sedangkan delta kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dengan kadar glukosa darah puasa pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola zero adalah $2,3 \pm 7,94$ mg/dL dengan rentang nilai -17-20 mg/dL. Delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah puasa pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola reguler adalah $-2,7 \pm 5,62$ mg/dL dengan rentang nilai -13-7 mg/dL, sedangkan delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah puasa pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola zero adalah $-1,4 \pm 5,63$ mg/dL dengan rentang nilai -16-9 mg/dL. Delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola reguler adalah $-10,1 \pm 10,14$ mg/dL dengan rentang nilai -33-1 mg/dL, sedangkan delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam pada populasi non-diabetes yang diberikan coca-cola zero adalah $1,2 \pm 5,04$ mg/dL dengan rentang nilai -11-9 mg/dL. (tabel 10)

Hasil uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk didapatkan distribusi data tidak normal ($p < 0,05$) antara delta kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dan kadar glukosa darah puasa (GDPP1-GDP) setelah mengonsumsi coca-cola reguler ($p = 0,001$) maupun setelah mengonsumsi coca-cola zero ($p = 0,007$). Hasil uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk didapatkan distribusi data normal ($p > 0,05$) antara delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dan kadar glukosa darah puasa (GDPP2-GDP) setelah mengonsumsi coca-cola reguler ($p = 0,924$) sedangkan setelah mengonsumsi coca-cola zero didapatkan distribusi data tidak normal ($p = 0,047$). Hasil uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk didapatkan distribusi data tidak normal ($p < 0,05$) antara delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam (GDPP2-GDPP1) setelah mengonsumsi coca-cola reguler ($p = 0,010$) sedangkan setelah mengonsumsi coca-cola zero didapatkan distribusi data normal ($p = 0,519$). Uji beda data pada perbandingan delta coca-cola reguler dengan coca-cola zero akan menggunakan uji Wilcoxon karena terdapat distribusi data tidak normal pada setiap data yang akan dibandingkan.

Perbandingan delta kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dan kadar glukosa darah puasa antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero didapatkan perbedaan bermakna dengan uji Wilcoxon $p < 0,05$ ($p = 0,009$). Perbandingan delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dan kadar glukosa darah puasa antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero didapatkan perbedaan tidak bermakna dengan uji Wilcoxon $p > 0,05$ ($p = 0,4$). Perbandingan delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam antar kelompok coca-cola reguler dan kelompok coca-cola zero didapatkan perbedaan bermakna dengan uji Wilcoxon $p < 0,05$ ($p = 0,005$). (tabel 10)



Gambar 1. Grafik rerata kadar glukosa darah pada coca-cola reguler dan coca-cola zero

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada grafik coca-cola reguler didapatkan kadar gula darah meningkat pada 1 jam pertama yaitu dari $73,71 \pm 8,49$ mg/dL menjadi $81,29 \pm 12,68$ mg/dL dan kembali turun menjadi $71,21 \pm 8,33$ mg/dL pada 2 jam setelah mengonsumsi coca-cola reguler, sedangkan pada grafik coca-cola zero didapatkan kadar gula darah yang sedikit turun dari $75,14 \pm 6,87$ mg/dL menjadi $73,64 \pm 7,58$ mg/dL pada 1 jam pertama dan kembali naik pada 2 jam setelah mengonsumsi coca-cola zero yaitu $74,86 \pm 6,60$ mg/dL.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi coca-cola reguler dan coca-cola zero pada kadar glukosa darah post-prandial 1 jam pada populasi non diabetes.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengikuti prinsip salah satu tes untuk penyakit DM yaitu Test Toleransi Glukosa Oral (TTGO) yaitu subjek wajib puasa selama minimal 8 jam kecuali air putih. Pada tes TTGO menggunakan gula sebanyak 75 gram, sedangkan pada penelitian ini digunakan 1 kaleng (330 ml) coca-cola reguler (33 gram gula) dan coca-cola zero(0 gram gula).Hasil penelitian ini terbukti bahwa pada pemberian coca-cola reguler didapatkan hasil kadar glukosa darah yang meningkat pada 1 jam pertama, sedangkan pada coca-cola zero tidak meningkat seperti pada hipotesis penelitian ini. Perlu dipahami bagaimana insulin dan gula darah berperan terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2. Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh pankreas, berguna untuk menyerap gula ke dalam sel ,serta membantu menurunkan kadar gula yang beredar dalam darah. Jumlah insulin yang dikeluarkan dalam aliran darah bergantung dengan jumlah gula yang berada dalam darah. ³ Bila terdapat sedikit gula, maka sedikit insulin yang dikeluarkan. Pada diabetes melitus tipe 2, sel tubuh menjadi resisten terhadap insulin, dan pankreas tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup untuk mencerna gula, ketika hal itu terjadi, maka gula berakumulasi dalam darah.⁴

Pada penelitian ini menggunakan subjek populasi non-diabetes dimana kadar insulin masih bekerja dengan normal di dalam tubuhnya, hal ini yang menyebabkan kadar glukosa darah hanya meningkat pada 1 jam pertama saja dan kembali turun karena kerja insulin pada jam kedua setelah pemberian coca-cola reguler. ⁵ Maka coca-cola sebenarnya mampu menjadi tes yang menentukan apakah seseorang menderita diabetes melitus tipe 2 atau tidak dengan 33 gram gula yang terkandung didalamnya. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi kadar gula darah seseorang. ⁶ Secara umum pada keadaan normal, kadar gula dalam darah saat berpuasa berkisar 80 mg%-120 mg% , satu jam sesudah makan akan mencapai 170 mg%, dan dua jam sesudah makan akan turun hingga mencapai 140 mg%. ⁷ Kadar gula darah didalam darah selalu fluktuatif tergantung dari asupan makanan yang diterima tubuh. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah meningkat yaitu bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, kurang olahraga, bertambahnya berat badan dan usia, meningkatnya stress dan faktor emosi, serta dampak perawatan dari obat, misalnya steroid.⁸

Terdapat beberapa hal yang menjadi keterbatasan pada penelitian ini. Salah satunya yaitu terletak pada jumlah subjek penelitian yang terbatas, penelitian menggunakan darah kapiler yaitu melalui digiti 3,4,5 dengan alat POCT 3 in 1 Easy Touch. Selain itu peneliti juga

tidak dapat mengawasi secara langsung kepatuhan subjek dalam pola makan, pola istirahat maupun aktifitas yang dilakukan oleh subjek beberapa hari terakhir sebelum dilakukan penelitian serta kepatuhan subjek dalam puasa minimal 8 jam, tapi pada penelitian ini kepatuhan seperti ini sudah dimaksimalkan dan berbagai faktor perancu sudah diminimalisasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat perbedaan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dengan kadar glukosa darah puasa setelah mengonsumsi coca-cola reguler pada populasi non-diabetes. Tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah puasa setelah mengonsumsi coca-cola reguler pada populasi non-diabetes. Terdapat perbedaan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah mengonsumsi coca-cola reguler pada populasi non-diabetes.

Tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dengan kadar glukosa darah puasa setelah mengonsumsi coca-cola zero pada populasi non-diabetes. Tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah puasa setelah mengonsumsi coca-cola zero pada populasi non-diabetes. Tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah mengonsumsi coca-cola zero pada populasi non-diabetes.

Terdapat perbedaan Delta kadar glukosa darah post-prandial 1 jam dengan kadar glukosa darah puasa setelah mengonsumsi coca-cola dan coca-cola zero pada populasi non-diabetes. Tidak terdapat perbedaan Delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah puasa setelah mengonsumsi coca-cola dan coca-cola zero pada populasi non-diabetes. Terdapat perbedaan Delta kadar glukosa darah post-prandial 2 jam dengan kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah mengonsumsi coca-cola dan coca-cola zero pada populasi non-diabetes.

Saran

Pada penelitian ini diketahui adanya peningkatan bermakna pada kadar glukosa darah post-prandial 1 jam setelah pemberian coca-cola reguler sehingga tes ini dapat dicoba untuk dimanfaatkan oleh populasi diabetes untuk menggantikan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) jika preparat glukosa tidak tersedia. Pada penelitian ini tidak terdapat peningkatan

kadar glukosa darah setelah pemberian coca-cola zero, hal ini berarti coca-cola zero pada pemberian satu kali aman dikonsumsi dan tidak akan menimbulkan peningkatan kadar glukosa darah secara bermakna.

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan subjek yang lebih banyak atau populasi yang lebih luas seperti dengan populasi IMT diatas normal, dan lain sebagainya untuk memberikan hasil yang lebih beragam dan akurat mengenai peningkatan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi coca-cola maupun coca-cola zero. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan variabel bebas yang berbeda seperti dengan minuman bersoda jenis lainnya maupun berbagai jenis minuman yang diketahui memiliki kadar gula yang cukup besar. Dapat diadakan penelitian lebih lanjut mengenai efek mengonsumsi coca-cola reguler dan coca-cola zero terhadap variabel terikat yang lain selain kadar glukosa darah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dr. Ariosta, Sp.PK; Dr. dr. Hardian; dr. Y. L. Aryoko Widodo S., M.Si.Med.; dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes, Sp.PD dan pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Malik V, Popkin B, Bray G, Després J-P, Hu F. Sugar Sweetened Beverages, Obesity, Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease risk. *Circulation*. 2010;121(11):1356-1364. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876185.Sugar.
2. Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, et al. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation*. 2007; 116(5) : 480-488. doi : 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.689935.
3. Seidell JC. Obesity, insulin resistance and diabetes--a worldwide epidemic. *Br J Nutr*. 2000;83 Suppl 1(2000):S5-S8. doi:10.1017/S000711450000088X.
4. Soewondo P. *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia*. (Rudianto A, ed.). Perkumpulan Endokrinologi Indonesia; 2011.
5. Hall JE, Guyton AC. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Vol 53.; 2011. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

6. Giugliano D, Ceriello A, Esposito K. Glucose metabolism and hyperglycemia. In: *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol 87. ; 2008. doi:87/1/217S [pii].
7. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. *Biokimia Harper*. EGC; 2009.
8. Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems. *Hum Physiol*. 2010;7th editio:766. doi:9781111577438.